Aus der konservierenden Abteilung des zahnärztlichen Instituts der Universität Basel,
Vorsteher: Prof. Dr. O. Müller und der Volkszahnklinik Basel, Dir.: Dr. F. Schmidt.

Beitrag zur Untersuchung des Alveolarknochens in der Umgebung chronischer Periodontitiden

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde
der Zahnheilkunde
der medizinischen Fakultät der Universität Basel

Vorgelegt von
ERNST PEYER
von Basel-Stadt
u. von Willisau (Luzern)

1945

Buchdruckerei Carl Meyer, Rapperswil (St.G.)

Aus der konservierenden Abteilung des zahnärztlichen Instituts der Universität Basel,
Vorsteher: Prof. Dr. O. Müller und der Volkszahnklinik Basel, Dir.: Dr. F. Schmidt.

Beitrag zur Untersuchung des Alveolarknochens in der Umgebung chronischer Periodontitiden

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde
der Zahnheilkunde
der medizinischen Fakultät der Universität Basel

Vorgelegt von
ERNST PEYER
von Basel-Stadt
u. von Willisau (Luzern)

1945

Buchdruckerei Carl Meyer, Rapperswil (St.G.)

Von der medizinischen Fakultät Basel genehmigt
auf Antrag von

Prof. Dr. O. MÜLLER

Tag der Promotion: 22. Januar 1943

R UNIV
BIB LIOTHEEK
LEIDEN

Einleitung

Infolge der engen Beziehungen des Periodontiums zum Alveolarknochen, im speziellen zu den Markräumen der Spongiosa (diese münden, wenn die Spongiosa normal ausgebildet ist, oft direkt in den Periodontalraum) bleiben chronische Entzündungen des Periodontiums meist nur kurze Zeit auf dieses beschränkt. Wo das Periodontium in unmittelbarer Verbindung zum Knochenmark steht, treten ja auch die grössern Gefässe in dieses über. Eine chronische Periodontitis ohne Mitbeteiligung des Knochens in Form einer stärkern oder schwächern Ostitis bezw. Osteomyelitis ist kaum denkbar.

Man unterscheidet folgende chronischen Periodontitiden:

1. Die chronisch entzündliche Schwielenbildung.

Sie ist durch derbfaseriges Bindegewebe (Narbengewebe) gekennzeichnet. Dazwischen eingestreut finden sich mehr oder weniger zahlreiche Infiltrationsbezirke, die vornehmlich Lymphocyten enthalten. Dabei wird der Alveolarknochen in nur sehr geringem Masse in Mitleidenschaft gezogen. Im Röntgenbild ist die Schwielenbildung meist nur durch einen minimal erweiterten Periodontalspalt zu erkennen. Wir finden sie oft auch nach Wurzelbehandlungen. Typisch für die chronisch entzündliche Schwielenbildung ist ihr stationärer Charakter.

2. Die chronisch granulierende Periodontitis.

(Partsch.)

Im Gegensatz zur chronisch entzündlichen Schwielenbildung besitzt sie keinen stationären Charakter. Bei ihr dringt die Entzündung in schmaler Bahn durch den Knochen nach aussen zur und durch die Epidermis.

3. Die diffuse chronische Infiltration.

Sie weist keine deutliche Abgrenzung des entzündlichen Herdes auf. Ihr genauer Verlauf wird an anderer Stelle beschrieben.

4. Das einfache epithelfreie Granulom.

Darunter verstehen wir einen gut demarkierten, das heisst von einer bindegewebigen Kapsel umschlossenen Granulationsherd. Durch vorübergehendes akutes Aufflammen der Infektion kann diese Bindegewebshülle durchbrochen werden, wodurch es zu einer Vergrösserung des Entzündungsherdes kommt. Dieser wird dann wieder durch eine sich neu bildende Bindegewebshülle eingeschlossen.

5. Das epithelhaltige Granulom.

Durch Eindringen von Epithel, sei es als Abkömmling der Malassezschen Epithelreste im Periodontium, sei es als solcher des Mundschleimhautepithels (Fistel) oder des Flimmerepithels der Kieferhöhle, entsteht aus dem einfachen Granulom das epithelialisierte Granulom. Der Unterschied in epithelfreies und epithelhaltiges Granulom ist meist nicht ohne weiteres festzustellen. Da die Malassez'schen Epithelreste sich in jedem Periodontium finden, ist ihre Anwesenheit in jedem Granulom nachzuweisen (sehr oft nur in den ersten Anschnitten einer Schnittserie).

6. Die radiculäre Cyste.

Aus dem epithelhaltigen Granulom kann durch Verflüssigung sowohl des Granulationsgewebes als auch von Teilen des Epithels die Cyste entstehen. Bedingung ist das Auftreten von Cholesterin.

Die durchgeführten Untersuchungen betreffen hauptsächlich die histologische Beschaffenheit des Alveolarknochens in der Umgebung von Granulationsherden, die den oben angeführten Gruppen 3 und evtl. 5 der chronischen Periodontiden angehören. (Da die meisten Granulome mehr oder weniger grosse epitheliale Anteile besitzen, dürfte eine Trennung der genannten Gruppen, wie oben angeführt, nicht immer ohne weiteres möglich sein.)

In der Folge sollen einige grundlegende Tatsachen über die pathohistologischen Vorgänge bei der diffusen chronischen Infiltration erwähnt werden.

Die diffuse chronische Infiltration beschränkt sich meist nur kurze Zeit auf das Periodontium und greift dann infolge Fehlens einer wirksamen Abwehr auf den wegen Stoffwechselstörungen wenig resistenten Knochen über. Die Folge ist eine Verdickung des entzündeten Periodontiums auf Kosten der zum Teil der Osteolyse oder Halisterese verfallenen, zum Teil auch durch Osteoklase abgebauten angrenzenden Knochenbezirke. Das histologische Bild zeigt dann häufig kleine Knochensequester. Die Knochenufer sind im letztern Falle oft dicht von Osteoklasten belagert.

Infolge des bei der diffusen chronischen Infiltration typischen Fehlens einer bindegewebigen Abgrenzung werden auch bald die Markräume des benachbarten Knochens in die Entzündung miteinbezogen. An Zellen treten auf:

Lymphocyten, die konstanten Bewohner jedes chronischen Entzündungsherdes.

Leucocyten — sie kommen nur vereinzelt vor. Im Falle eines akuten Aufflammens allerdings beherrschen sie das Bild.

Erythrocyten — durch Zerstörung der Gefässwände und Kapillarendothelien treten rote Blutkörperchen in grosser Zahl ins Gewebe (Haemorrhagien) aus.

Plasmazellen — ein Teil der Lymphocyten verwandelt sich unter Aufnahme von Eiweisstoffen in Zellen, welche durch die Radspeichenstruktur ihres exzentrisch gelegenen Kerns gekennzeichnet sind. Sie sind ebenfalls typische Bewohner chronischer Entzündungsherde. Bei der diffusen chronischen Infiltration sind sie nur spärlich vertreten.

Histiocyten — sie entstehen durch entzündliche Reize aus den Zellen des reticulo-endothelialen Systems. Charakteristisch für sie ist ihre Fähigkeit, Stoffe zu speichern und auch zu verdauen. Sie sind frei beweglich und tragen durch ihre Vermehrung wesentlich zur Zellanhäufung im entzündeten Knochenmark bei. Sie sind die Produktionsstätten von bakterienverdauenden Fermenten und Schutzstoffen. Die Histiocyten haben einen rundlichen, oft eingekerbten Kern. Ihr Cytoplasma weist meist mehr oder weniger grobe Einschlüsse auf.

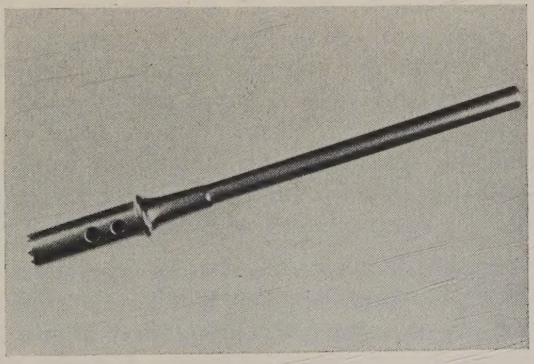
Macrophagen — als solche bezeichnet man Histiocyten nach der Speicherung von Stoffwechselprodukten und Bakterien.

Osteoklasten — sie sind aus Bindegewebe syncytial entstandene Riesenzellen.

Eigene Untersuchungen

Entnahme des Untersuchungsmaterials.

Die Entnahme des Untersuchungsmaterials erfolgte mit Hilfe eines, nach den Angaben von Herrn Prof. O. Müller konstruierten Trepanationsbohrers.



Trepanationsbohrer.

Durchmesser: 4 mm. Länge des Zylinders: 12 mm. Im hintern Abschnitt des Zylinders befindet sich eine kleine Oeffnung oder deren zwei, die nach erfolgter Trepanation die Entnahme des Untersuchungsmaterials erleichtert.

Die Entnahme des Untersuchungsmaterials aus dem Alveolarfortsatz mit Hilfe des Trepanationsbohrers wurde nicht nur zu experimentellen Zwecken vorgenommen, sondern sie soll vornehmlich diagnostischen Zwecken für die zahnärztliche Praxis dienstbar gemacht werden. Sie muss deshalb in einer Form geschehen, die weder dem praktizierenden Zahnarzt zu viel Mühe, noch dem Patienten nennenswerte Beschwerden verursacht. Wir können diese Trepanation mit der Probeexcysion z. B. von Drüsen in der ärztlichen Praxis vergleichen, die in der Regel ambulant erfolgt. Vor allem soll dem Patienten gegenüber der Eindruck, als erfolge ein Eingriff, vermieden werden. Zur Vermeidung von unnötigen Nachschmerzen ist exaktes Arbeiten selbstverständlich notwendig.

Für die Anästhesierung des Gewebes genügt im Oberkiefer in der Regel die terminale Injektion, im Unterkiefer ist die Leitungsanästhesie vorzuziehen.

Nach erfolgtem Jodanstrich wird genau wie bei einer Resektion ein U-förmiger nach oben bezw. unten offener Bogenschnitt ins Zahnfleisch und das Periost angelegt. Um eine klare Uebersicht zu erhalten, sollen die Schenkel des Bogenschnittes mindestens bis über die Juga alveolaria der beiden Nachbarzähne verlegt werden. Mit dem Raspatorium werden nun sowohl Zahnfleisch als auch Periost vom Knochen losgelöst und nach oben geklappt (Vornahme einer lokalen Blutstillung). Jetzt können wir zur Ausführung der Trepanation schreiten. Dabei gelten folgende Regeln:

Die Trepanation soll oberhalb der Wurzelspitze erfolgen. Es ist peinlich darauf zu achten, dass die Wurzelspitze in keiner Weise vom Bohrer berührt wird. Die geringste Verletzung der Wurzel kann zu einer akuten Entzündung und zum Verlust des betreffenden Zahnes führen. Während bei vielen Zähnen des Oberkiefers das Ende der Wurzel am betreffenden Jugum alveolare ohne weiteres zu erkennen ist, sind die Verhältnisse am Unterkiefer wesentlich schwieriger. In diesen Fällen sind wir auf die ungefähre Messung der Zahnlänge mit Hilfe des Röntgenbildes angewiesen.

Es darf nicht vergessen werden, dass im Oberkiefer Verhältnisse vorliegen können, die eine Trepanation über dem apex überhaupt nicht gestatten, da diese zu einer Perforation in die Nasen- oder Kieferhöhle führen könnte, wobei infiziertes Gewebe aus dem Knochen in die betreffende Höhle gelangt.

Im Unterkiefer besteht die Gefahr einer Verletzung der Arteria alveolaris inferior. Es ist deshalb notwendig, vor einer Trepanation sich über die vorliegenden Verhältnisse im Röntgenbild genau zu orientieren.

Um eine Schädigung des zu untersuchenden Gewebes durch Hitze zu vermeiden, soll der Trepanationsbohrer beim Einführen in den Knochen mit nur minimalster Tourenzahl laufen.

Oft bleibt beim Herausziehen des Bohrers das gewünschte Präparat im Knochen zurück. Statt einer runden Oeffnung zeigt sich dann lediglich ein kreisförmiger Schnitt im Knochen. Gelingt die Loslösung des Präparates nicht durch Wiedereinführen des Bohrers und leichte Hebelbewegungen, so empfiehlt sich eine leichte Verbreiterung des Kreisschnittes mit einem feinen Fissurenbohrer. Das Präparat wird dann mit dem Excavator losgelöst. Bis zur Untersuchung wird es in eine 10 %-Formalinlösung gebracht.

Nach Reinigung der Wunde mit H_2O_2 3 % wird der Schleimhautlappen heruntergeklappt und in seiner ursprünglichen Lage vernäht.

Um die Entnahme des Untersuchungsmaterials zu vorliegender Arbeit am Patienten zu rechtfertigen, wurde die angelegte Trepanationsöffnung in 15 Fällen zur weitern Behandlung des Granuloms verwertet.

Die praktische Erfahrung zeigt, dass die sterilisierende Wirkung der Jodjontophorese auf das Granulationsgewebe bei Granulomen mit Fistel zuverlässiger ist als bei den andern Granulomen. In diesen Fällen wird, während sich die Kathode wie bei der normalen Jontophorese im Wurzelkanal befindet, die Anode, statt am Handgelenk befestigt, in das Fistelmaul eingeführt. Es entsteht dadurch ein bedeutend konzentrierteres elektrisches Feld. Aber auch noch eine andere Tatsache erleichtert die Jodjontophorese an Fistelzähnen: Bei der Sterilisation gewöhnlicher Granulome darf ein gewisses, individuel verschieden hohes Maximum von MAM (Miliampère-Minuten) pro Sitzung nicht überschritten werden, da sonst die durch die Jontophorese hervorgerufene Leucocyteninfiltration des apicalen Gewebes zu einem, klinisch gesehen, von der Parulis kaum zu unterscheidenden Bilde führen kann. In solchen Fällen wird eine Incision notwendig, und die Behandlung kann erst lange Zeit nachher wieder aufgenommen werden. Im Gegensatz dazu gestattet der, durch eine Fistel nach aussen geöffnete Entzündungsherd die Applikation einer praktisch beliebig hohen Zahl von MAM pro Sitzung.

Auf Grund dieser Tatsachen sollte nun versucht werden, unter Benützung des durch die Trepanation über dem apex entstandenen Fistels:

1. Dem Granulom die für seine Sterilisation erforderliche Anzahl MAM in einer einzigen Sitzung zu verabfolgen.

2. Granulome, deren Ausmerzung infolge ihrer Lage oder Ausdehnung sowohl durch eine Resektion als auch irgend eine andere Behandlung aussichtslos erscheint, dennoch erfolgreich anzugehen.

Ausführung: Der zur Sterilisation von Zahn und Granulom festgesetzten Sitzung geht eine einmalige Vorbehandlung des Wurzelkanals voraus. Dabei wurde der Kanalinhalt unter Kofferdam, ob es sich um eine alte Wurzelfüllung oder eine gangränöse Pulpa handelte, bis in unmittelbare Nähe des Apex unter Zuhilfenahme des Röntgenbildes ausgeräumt und mit dem Aseptor abgesaugt. Dann wurde der Kanal unter sorgfältiger Vermeidung der Sondierung des Foramens erweitert und mit einer Einlage von Asphalin oder J_3-Lösung versehen und verschlossen. Verhielt sich der Zahn nun ruhig und erfolgte kein akutes Aufflammen der Entzündung, so konnte einige Tage nachher zur Trepanation und Jontophorese geschritten werden.

Um die für diese Behandlung festgesetzte Sitzung nicht in einer für den Zahnarzt ermüdenden, für den Patienten unerträglichen Weise in die Länge zu ziehen, war rationelles Arbeiten unter voller Ausnützung der Zeit notwendig. Im Durchschnitt muss mit einer Stunde gerechnet werden.

Im Gegensatz zur Trepanation zu Diagnosezwecken wurde hier im Oberkiefer die Leitungsanästhesie der terminalen vorgezogen.

Die Behandlung erfolgte in folgender Reihenfolge:

1. Leitungsanästhesie.
2. Anlegen des Kofferdams unter Verwendung von nur kleinsten Stücken und ohne damit die Schleimhaut des Alveolarfortsatzes zu bedecken.
3. Präparation des Wurzelkanals für die Jontophorese. Nach Entfernung der Einlage wurde die Wurzelspitze mit einem geeigneten Wurzelkanalbohrer durchstossen, sofern die Verhältnisse ein Durchgängigmachen des Kanals überhaupt gestatteten und der Kanal in der bei der Jontophorese üblichen Weise mit J_3 versehen.
4. Terminale Injektion in die Umschlagsfalte zur weitgehenden Einschränkung der Blutung nach der Trepanation.
5. Beginn der Jontophorese.

Um nach Möglichkeit keine Zeit zu verlieren, wurde in der Regel schon vor und während der Trepanation mit der Jontophorese über

das Handgelenk begonnen. Dabei wurde die Kathode in einer Art und Weise im Wurzelkanal fixiert, die sich ohne weiteres auf alle Zähne im Ober- und Unterkiefer anwenden lässt und die ihrer Einfachheit halber ganz allgemein bei der Jontophorese der Klammerfixierung vorgezogen werden kann.

Vorgehend z. B. bei einem obern Praemolaren:

Einige Centimeter direkt unterhalb des zu behandelnden Zahnes knipsen wir ein Loch in den Kofferdam, so dass der Abstand vom Loch zum Zahn etwas kürzer ist als die mit einer Steckdose versehene Elektrode. Dann stecken wir den Bananenstecker der Zulei-

Fixierung der Elektrode im Wurzelkanal.

tung von unten nach oben durch die genannte Oeffnung im Kofferdam und dann erst in die Steckdose der Elektrode. Führen wir die Elektrode jetzt unter Anspannung des Kofferdams in den Wurzelkanal ein, so wird diese von selbst durch die Spannung des Kofferdams auf ihre Unterlage gepresst. Wir erhalten auf diese Weise einen zuverlässigen Kontakt zwischen der Kathode und der mit J_3 getränkten Watte im Wurzelkanal.

6. Aufklappen der Schleimhaut des Alveolarfortsatzes und Trepanation in der schon beschriebenen Art und Weise.
7. Jontophorese durch den angelegten künstlichen Fistelkanal bezw. die Trepanationsöffnung.

   Um eine Ableitung des Stromes von der Anode am Eingang zum Fistel zu verhindern, muss die letztere bis unmittelbar an ihre Spitze mit Klebwachs isoliert werden. Ueberhaupt stellt bei der ganzen Behandlung die Isolation das schwierigste Problem dar. Durch die genannte, der Blutstillung dienende terminale Injektion, durch das Anlegen von Kofferdam und durch das Einhüllen der Anode in Klebwachs wurde diese weitgehend, aber oft nicht vollständig, ja vielleicht sogar nur in ungenügendem Masse erreicht. Dass immerhin ein grosser Teil des Stromes den gewünschten Weg nahm, bewies einerseits die Entfärbung der mit J_3 getränkten Watte, im Wurzelkanal, anderseits die Tatsache, dass oft schon nach wenigen Minuten nach Einschalten des Stromes die Trepanationsöffnung und in einigen Fällen auch der sie umgebende Knochen sich deutlich braun verfärbte.

   Die hohe auf einmal verabreichte Anzahl von MAM verlangte selbstverständlich ein- bis zweimaliges Erneuern der J_3-Watte im Wurzelkanal.
8. Wundversorgung.

   Nach erfolgter Jontophoresbehandlung durch die Fistel und Reinigung der Trepanationsöffnung mit H_2O_2—3 % wurde der Schleimhautlappen in seine ursprüngliche Lage zurückgeklappt und vernäht. In dieser Zeit war es gut möglich, die Jontophorese bis zum Verschluss der Wunde wiederum über das Handgelenk fortzusetzen.
9. Wurzelfüllung.

   In den meisten Fällen wurde die Wurzelfüllung unmittelbar im Anschluss an die Sterilisation des Granuloms verabfolgt. Zur Verwendung kam bei durchgängigen Kanälen und direkter Verbindung mit dem Granulom eine Kombination von Elfenbein und Jodoformpaste nach Walkoff, bei nichtdurchgängigen Kanälen: Triopaste.

Die Reaktion bestand bei den meisten Patienten im Verlauf der nächsten 24 Stunden in mehr oder weniger starken Schmerzen und in einer leichten lokalen Schwellung. Während die Schmerzen meist schnell nachliessen, blieb die Schwellung oft gegen eine Woche bestehen, um dann ebenfalls zu verschwinden.

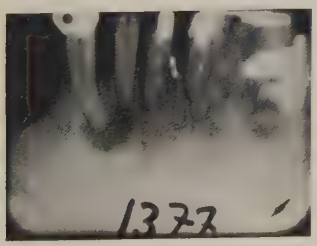
Beschreibung der einzelnen Fälle.

Fall 1. Patient: Frau K. E. Alter: 49. Zahn $\overline{3}|$

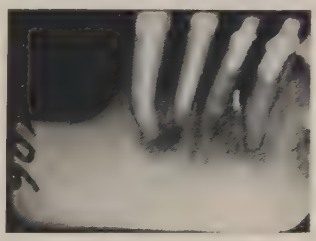
Befund: Gangrän mit grossem den r. u. 2. noch umfassendem Granulom. Keine Schmerzen.
Da die Wurzel des benachbarten Schneidezahnes, an dem eine Pulpitis chronica aperta festgestellt wurde, vom Granulom des zu behandelnden Eckzahnes berührt wurde, wurde die Jontophorese, als ob es sich um einen einzigen, zweiwurzligen Zahn handelte, an beiden Zähnen zugleich durchgeführt.

Behandlung:

10. 6. 42	$\overline{3}\|$	Gangränöses Material bis Nähe apex ausgeräumt. Aseptor. Asphalineinlage.
	$\overline{2}\|$	Extirpation unter Druckanästhesie. Asphalin.
12. 6.	$\overline{3\,2}\|$	Kanäle durchgehend gemacht. Jontophorese: 75 MAM über Handgelenk. 20 MAM durch Trepanationsöffn. J_3-Einlagen.
13. 6.		Leichte, fast schmerzlose Schwellung. Sollux 30'.
14. 6.		Keine Schmerzen mehr. Schwellung schwächer.
15. 6.		Keine Schwellung mehr.
20. 6.		Wurzelfüllung: Jodoform-Elfenbein über den apex hinaus und ins Granulom.
10. 11.		Kontrollbild.



5. Mai 42.



10. November 42.

Fall 2. Patient: Frau H. G. Alter: 29. Zahn: $|\underline{2}\ \underline{3}$

Befund: $|\underline{2}$ Grosses Granulom infolge Wurzelbehandlung.
$|\underline{3}$ Silikatgangrän und erweiterter Periodontalspalt.

Auch hier wurde versucht, mit Hilfe einer einzigen Trepanationsöffnung beide Zähne und ihr apicales Gewebe zugleich zu sterilisieren. Keiner der beiden Kanäle konnte durchgängig gemacht werden.

Behandlung:

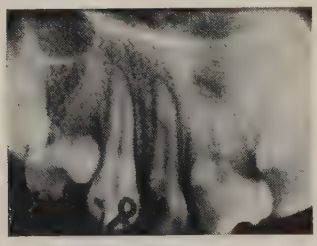
20. 6. 42	$\underline{\vert 2}$	Alte Wurzelfüllung entfernt. Aseptor. Asphalineinlage.
	$\underline{\vert 3}$	Kanal ausgeräumt und erweitert. Aseptor. Asphalin.
26. 6.	$\underline{2}\vert\underline{3}$	Kanäle können nicht durchgehend gemacht werden. Jontophorese: 30 MAM über Handgelenk. 50 MAM durch Trepanationsöffn.
27. 6.		Leichte Schwellung und Schmerzen. Sollux 30'.
29. 6.		Leichte Schwellung. Keine Schmerzen mehr.
3. 7.		Schwellung verschwunden. Wurzelfüllung: Triopaste.

Fall 3. Frl. F. C. Alter: 18. Zahn $\underline{2}\vert$

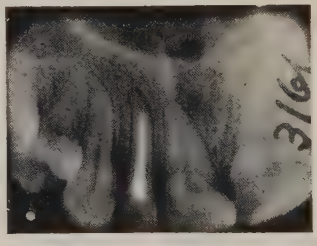
Befund: Offene Gangrän.

Behandlung:

14. 8. 42	$\underline{2}\vert$	Kanal bis Nähe apex ausgeräumt und erweitert. Aseptor. J_3-Einlage.
17. 8.		Kanal durchgehend gemacht. Jontophorese: 40 MAM über Handgelenk. 30 MAM durch Trepanationsöffn. Watte im Wurzelkanal nicht ganz entfärbt. Wurzelfüllung: Jodoform-Elfenbein.
18. 8.		Keine Schmerzen. Leichte Schwellung. Zahn stark klopfempfindlich. Sollux 20'.
19. 8. 42		Schwellung.
3. 9.		Keine Schwellung mehr. Zahn nicht mehr klopfempfindlich. Anmerkung: Bei diesem Falle war am Tage nach der Vornahme der Jontophorese ein deutlicher, blauer, necrotischer Strich auf der Schleimhaut des Alveolarfortsatzes sichtbar. Die Wahrscheinlichkeit ist gross, dass die Isolation nicht genügte und der Hauptteil des elektrischen Stromes seinen Weg über die Oberfläche des Gewebes nahm.
17. 2. 42		Kontrollbild.



15. August 42.



15. November 42.

Fall 4. Patient: Herr V. A. Alter: 25. Zahn: $\underline{\vert 2}$

Befund: Grosses Granulom rings um den apex. Gangränöse Restpulpa. Zahn stark gelockert (war ursprünglich zur Extraktion vorgesehen.

Behandlung:

20. 8. 42	$\underline{\vert 2}$	Kanal bis Apexnähe ausgeräumt. Aseptor. J_3-Einlage.
21. 8.		Kanal erweitert und durchgehend gemacht. Jontophorese: 20 MAM über Handgelenk. 65 MAM durch Trepanationsöffn. Wurzelfüllung: Jodoform-Elfenbein.
22. 8.		Mässige Schmerzen und nur unbedeutende Schwellung.
24. 8.		Keine Schmerzen und keine Schwellung mehr.

Fall 5. Patient: Frau St. K. Alter: 41. Zahn: 2|
Befund: Erweiterter Periodontalspalt. Alte Wurzelfüllung.

Behandlung:

1. 9. 42 2| Alte Wurzelfüllung entfernt. Asphalineinlage.
5. 9. Kanal erweitert, kann nicht durchgehend gemacht werden apex stark nach distal abgebogen).
Jontophorese: 20 MAM über Handgelenk.
70 MAM durch Trepanationsöffn.
Wurzelfüllung mit Triopaste.
7. 9. Leichte Schwellung. Hatte vorübergehend starke Schmerzen. Zahn stark klopfempfindlich.
8. 9. Immer noch ab und zu Schmerzen. Schwellung.
10. 9. Noch leichte Schwellung. Zahn nicht mehr klopfempfindlich.
16. 9. Keine Schwellung und Schmerzen mehr.

Fall 6. Herr Sch. H. Alter: 35. Zahn: 2|
Befund: Silikatgangrän. Grosses diffuses Granulom, das die ganze Wurzel vom apex bis zum Zahnhals umgibt. Zahn stark gelockert.

Behandlung:

10. 9. 42 2| Kanal bis Nähe apex ausgeräumt und erweitert. Aseptor. I_3-Einlage.
19. 9. Kanal durchgehend gemacht.
Jontophorese: 45 MAM über Handgelenk.
40 MAM durch Trepanationsöffn.
Wurzelfüllung: Jodoform-Elfenbein.
21. 9. Hatte während etwa zwei Stunden Schmerzen.
Starke Schwellung.
23. 9. Geringe Schwellung. Keine Schmerzen.
25. 9. Schwellung verschwunden.

Fall 7. Patient: Herr G. P. Alter: 33. Zahn: 2|
Befund: Granulom am apex. Der Guttaperchastift einer alten Wurzelfüllung reicht über den apex hinaus in den Alveolarknochen. Zahn klopfempfindlich.

Behandlung:

16. 9. 42 2| Alte Wurzelfüllung entfernt. Kanal erweitert. Aseptor. J_3-Einlage.
19. 9. Kanal durchgehend gemacht.
Jontophorese: 45 MAM über Handgelenk.
40 MAM durch Trepanationsöffnung.
Wurzelfüllung: Jodoform-Elfenbein.
21. 9. Hatte während etwa drei Stunden Schmerzen.
Starke Schwellung und etwas Temperatur.
Sollux 30'.
23. 9. Starke Schwellung hält an. Keine Schmerzen.
26. 9. Schwellung zurückgegangen. Zahn immer noch leicht klopfempfindlich.

Fall 8. Patient Frau R. J. Alter: 32. Zahn: |2 3
Befund: |3 Gangrän und kirschgrosses Granulom am apex.
|2 Vital. Tiefe Karies. Granulom seitlich an der Wurzel. Tiefe Zahnfleischtasche.

Behandlung:

19. 9. 42 |3 Kanal bis Nähe apex ausgeräumt und erweitert. Aseptor. J_3-Einlage.
|2 Vitalextirpation. Kanal erweitert. Aseptor. Chlorphenol-Campher-Menthol-Einlage.

22. 9. Patient hatte vorübergehend leichte Schmerzen.
Jontophorese für beide Zähne zugleich:
80 MAM über Handgelenk.
20 MAM durch Trepanationsöffnung.
J_3-Einlagen.

23. 9. Kaum sichtbare Schwellung. Hatte nur einige Stunden geringe Schmerzen. Sollux 20'.

24. 9. Schwellung stärker. Hatte keine Schmerzen mehr. Sollux 30'.

26. 9. Immer noch starke Schwellung.

30. 9. Keine Schwellung mehr. Wurzelfüllung: Jodoform-Elfenbein.

Fall 9. Herr N. R. Alter: 17. Zahn: 1|
Befund: Silikatgangrän. Grosses diffuses Granulom.

Behandlung:

17. 9. 42 1| Kanal ausgeräumt. Aseptor. J_3-Einlage.

23. 9. Kanal durchgehend gemacht und erweitert.
Jontophorese: 75 MAM über Handgelenk.
20 MAM durch Trepanationsöffnung.
Wurzelfüllung: Jodoform-Elfenbein.

24. 9. Keine Schmerzen. Leichte Schwellung.

28. 9. Keine Schmerzen mehr. Zahn nicht klopfempfindlich.

Fall 10. Patient: Frl. H. L. Alter: 24. Zahn: |2
Befund: Silikatgangrän mit grossem Granulom rund um die ganze Wurzel. Seit dem 25. August hatte die Patientin infolge eines Schlages an den Zahn leichte Schmerzen.

Behandlung:

22. 9. 42 |2 Ausräumen des Kanals.
Reinigung mit Aseptor. J_3-Einlage.

23. 9. Patientin hatte Schmerzen. Apex durchstossen. Nach Versorgung des Kanals mit einem in H_2O_2—3 % getränkten Wattebäuschchen wird der Zahn offen gelassen. Bestrahlung: Perihel 7'.

24. 9. Keine Schmerzen mehr. Zahn noch leicht klopfempfindlich. Reinigung des Kanals. J_3-Einlage.

26. 9. Jontophorese: 60 MAM über Handgelenk.
30 MAM durch Trepanationsöffnung.
J_3-Einlage.

28. 9. Patientin hatte drei Stunden lang starke Schmerzen. Nur leichte Schwellung. Sollux 30'.

7. 10. Keine Schwellung mehr. Wurzelfüllung mit Jodoform-Elfenbein. Zahn noch schwach klopfempfindlich.

Fall 11. Patient: Frl. Z. M. Alter: 29. Zahn: $\overline{6}$|
Befund: Granulom an mesialer Wurzel. Alte Wurzelfüllung und Perforation.

Behandlung:

24. 9. 42 $\overline{6}$| Alte Wurzelfüllung entfernt. J_3-Einlage.

26. 9. Kanal kann nicht durchgehend gemacht werden.
Jontophorese: 76 MAM über Handgelenk.
24 MAM durch Trepanationsöffnung.

28. 9. Schwellung. Starke Schmerzen.

1. 10. Schwellung und Schmerzen schwächer.

27. 10. Wurzelfüllung: Jodoform-Elfenbein.

10. 2. Extraktion.

Fall 12. Frau L. G. Alter: 32. Zahn: 1|

Befund: Periodontitis acuta infolge einer Silikatgangrän. Schwellung. Schmerzen.

Behandlung:

23. 9. 42 1| Zahn eröffnet und offen gelassen.

26. 9. Keine Schmerzen und Schwellung mehr. Kanal ausgeräumt und erweitert. Aseptor. J_3-Einlage.

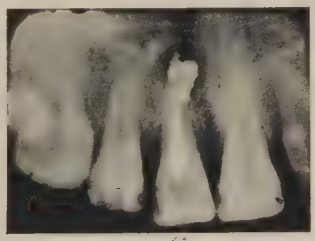
29. 9. Kanal durchgehend gemacht.
Jontophorese: 115 MAM über Handgelenk.
20 MAM durch Trepanationsöffnung.
J_3-Einlage.

30. 9. Schwellung. Keine Schmerzen mehr.

5. 10. Keine Schwellung mehr.

7. 10. Wurzelfüllung: Jodoform-Elfenbein.

23. September 42.



7. Oktober 42.

Fall 13. Patient: Frau Sch. L. Alter: 52. Zahn: |3

Befund: Granulom. Alte Wurzelfüllung.

Behandlung:

24. 9. 42 |3 Alte Wurzelfüllung entfernt. J_3-Einlage.

29. 9. Kanal nicht durchgehend gemacht, da nach distal abgebogen.
Jontophorese: 75 MAM über Handgelenk.
30 MAM durch Trepanationsöffnung.
J_3-Einlage.

30. 9. Leichte Schwellung. Schmerzen.

8. 10. Ab und zu Schmerzen. Keine Schwellung mehr.

30. 10. Wurzelfüllung: Jodoform-Elfenbein.
Keine Schmerzen mehr.

Fall 14. Patient: Frl. H. G. Alter: 25. Zahn 4 3|

Befund: 3| Gangrän und Granulom.
4| Alte Wurzelfüllung und Granulom.

Behandlung:

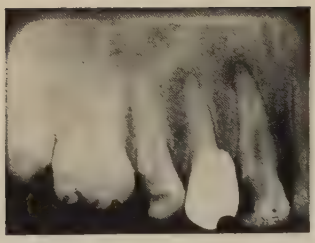
3. 10. 42 4 3| Kanäle ausgeräumt. Aseptor. J_3-Einlagen.

5. 10. Kanäle nicht durchgehend gemacht.
Jontophorese: 90 MAM über Handgelenk.
40 MAM durch Trepanationsöffnung.
J_3-Einlagen.

6. 10. Schwellung. Hatte nur kurze Zeit Schmerzen.

8. 10. Noch leichte Schwellung.

31. 10. Wurzelfüllung: Jodoform-Elfenbein.



29. September 42.

7. November 42.

Fall 15. Patient: Frl. J. I. Alter: 15. Zahn: 1
Befund: Offene Gangrän mit Granulom.

Behandlung:

28. 9. 42 1| Kanal ausgeräumt und erweitert. Aseptor.
10. 10. Kanal durchgängig gemacht.
Jontophorese: 85 MAM über Handgelenk.
20 MAM durch Trepanationsöffnung.
J_3-Einlage.
16. 10. Hatte leichte Schwellung und Schmerzen.
Wurzelfüllung: Jodoform-Elfenbein.

Die in einzelnen Fällen jetzt schon durchgeführte Röntgenkontrolle ist zu verfrüht und gestattet vorläufig noch keinen endgültigen Entscheid über Erfolg oder Misserfolg der durchgeführten Granulomsterilisation in einer einzigen Sitzung.

Aus verschiedenen Gründen ist die Unterteilung der Jontophorese in drei und event. mehr Sitzungen der Behandlung in einer einzigen Sitzung doch vorzuziehen, selbst wenn die letztere wider Erwarten zu greifbaren Erfolgen führen sollte. Man denke dabei nur an die Scheu der Grosszahl der Patienten vor einem Eingriff, wie ihn die beschriebene Behandlung darstellt. Auch kann bei der Durchführung der Jontophorese in einer einzigen Sitzung von einer Zeiteinsparung nicht die Rede sein; denn, während bei der normalen Jontophorosebehandlung (in mehreren Etappen) nach der Fixation der Elektroden die Anwesenheiten des Zahnarztes bis zum Schluss der Sitzung nicht mehr erforderlich ist, verlangt die Behandlung in einer einzigen Sitzung in der beschriebenen Art und Weise die ständige Anwesenheit von Zahnarzt und Assistenz während der, mindestens eine Stunde dauernden Sitzung.

Gerechtfertigt wäre diese Behandlungsart deshalb nur, wenn ihr Erfolg denjenigen der normalen Jontophorese noch überträfe, das heisst, wenn sie die erfolgreiche Behandlung von Granulomen gestatten würde, deren Abheilung durch eine Jontophorese unter Fixation der Anode am Handgelenk nicht mehr möglich ist.

Histologische Untersuchung.

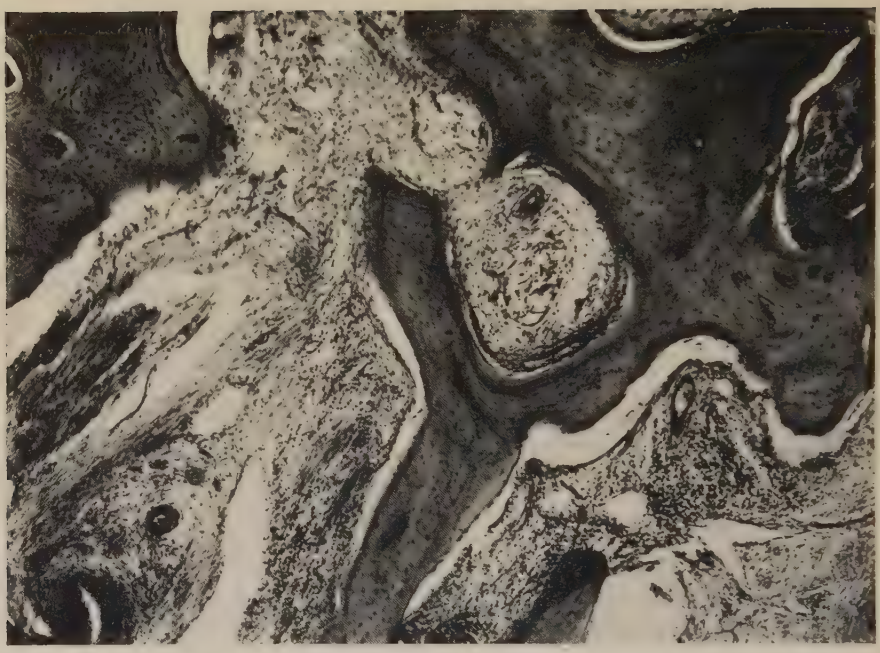
In den vorliegenden Schnitten von infizierten Knochen fiel in erster Linie die starke Vermehrung der Zellen in den Markräumen des Knochens auf, die sich an einzelnen Stellen zur Bildung von kleinen Abszessen zusammenscharen. Auffallend war, dass sich solche Zellanhäufungen auch noch in Markräumen vorfanden, die in relativ weitem Abstand vom entzündeten Periodontium bezw. dem im Röntgenbild sichtbaren Granulationsherd liegen. Diese Zellanhäufungen fanden sich selbst in den Markräumen der Nachbarschaft von wohlabgekapselten Granulomen.

In den, dem Periodontium näherliegenden, stark infiltrierten Zonen hat die Entzündung zu weitgehenden Zerstörungen im Knochen geführt. Diese Schäden sind auch im Röntgenbild sichtbar. Sie sind für den, um oder an der Wurzelspitze sichtbaren dunkeln Schatten verantwortlich und gestatten im Röntgenbild das Zahngranulom als solches zu diagnostizieren.

Im histologischen Schnitt findet man:

1. Kleine Knochensequester als Ueberreste des abgebauten Alveolarknochens.

Abb. 1. Entzündlicher Knochen ausserhalb der Bindegewebskapsel eines abgekapselten Granuloms.



Oben: Abb. 2. Infiziertes Knochenmark in der Umgebung eines diffusen Granuloms.
Unten: Abb. 4. Derbe Bindegewebszüge im entzündeten Knochenmark.

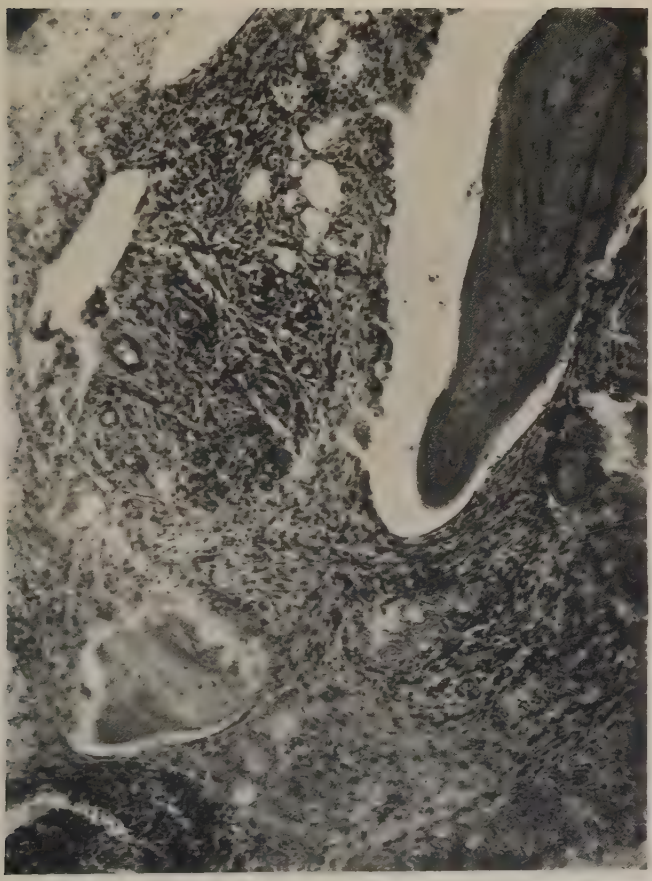
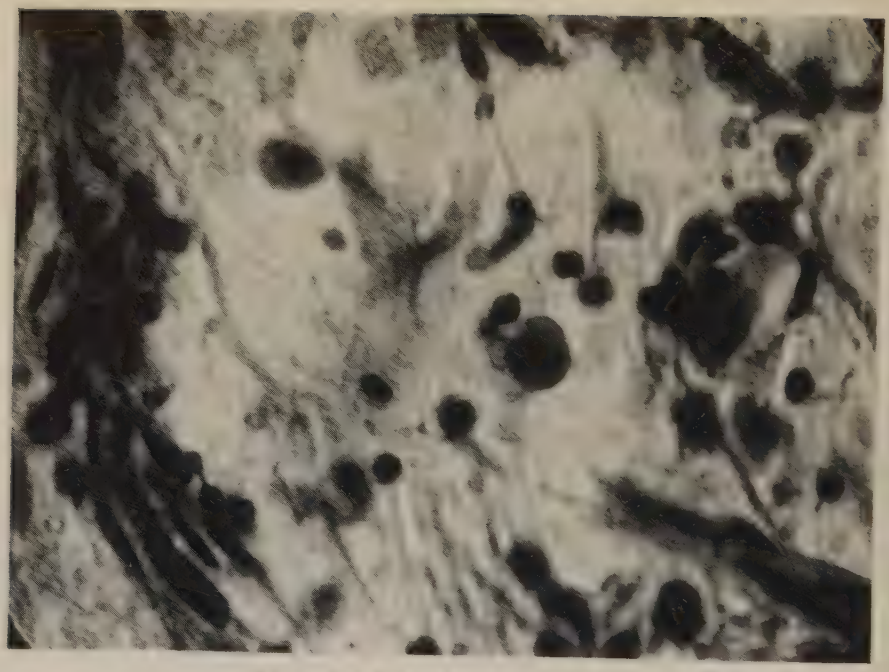
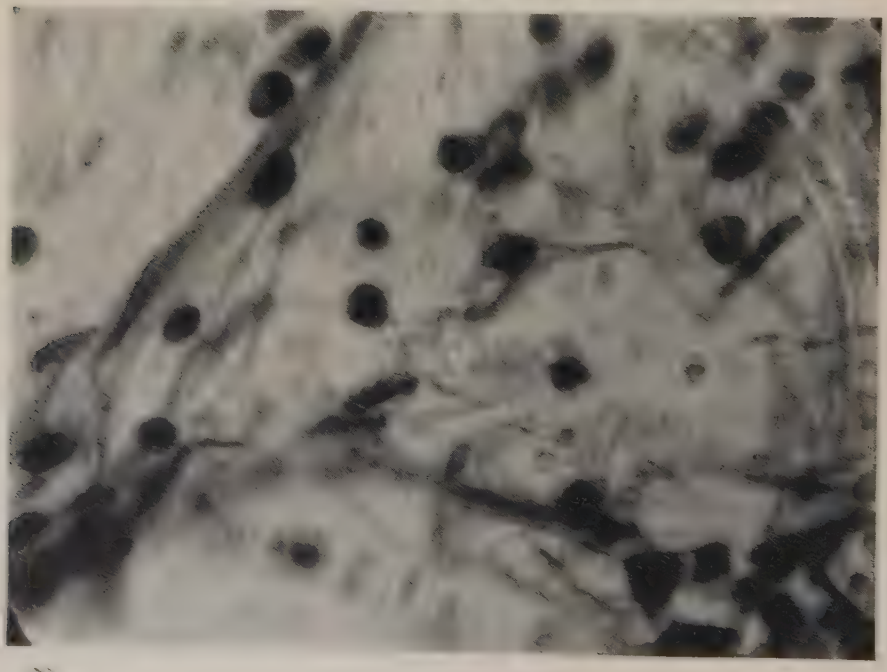


Abb. 3. Alveolarknochen in unmittelbarer Nähe des entzündeten Periodontiums: Knochensequester. Austritt der Erythrocyten ins Gewebe. Osteoklasten.

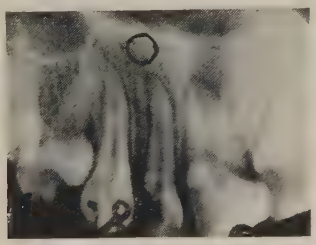


Oben: Abb. 4 Lymphozyten, Mastzellen
Unten: Abb. 5 Lymphozyten, Histiozyten, Plasmazellen



2. Durch Zerstörung der Gefässwände entstandene Haemorrhagien.
3. Zahlreiche Züge derben Bindegewebes. Sie beweisen die unermüdliche Tendenz des Gewebes, der Infektion den weitern Weg in den gesunden Knochen zu verbarrikadieren und den Herd durch Abkapselung zu lokalisieren.
4. Dichte Zellanhäufungen:
   Neben den hauptsächlich dem Knochen angelagerten Osteoklasten finden sich im Gewebe Lymphocyten, Plasmazellen, Histiocyten, Erythrocyten, vereinzelte Leucocyten, Fettzellen, Mastzellen etc.

Abb. 7 zeigt den Schnitt durch ein Stück Alveolarknochen, das in einem Abstand von 3 mm über dem apex eines Schneidezahnes mit gangränöser Pulpa und erweitertem Periodontalspalt entnommen wurde. Ohne dass dies aus dem Röntgenbild hervorginge, ist bei der histologischen Untersuchung (Abb. 7b und c) ein Uebergreifen der Entzündung des Periodontiums bis auf diesen Bereich des Knochens nicht zu verkennen.



Zu Abb. 7 a. 2|

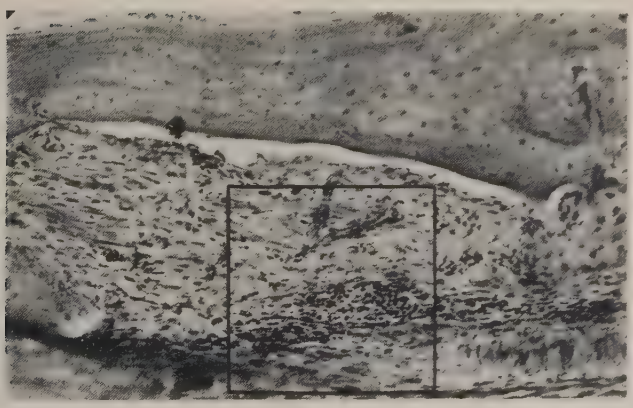


Abb. 7 b.

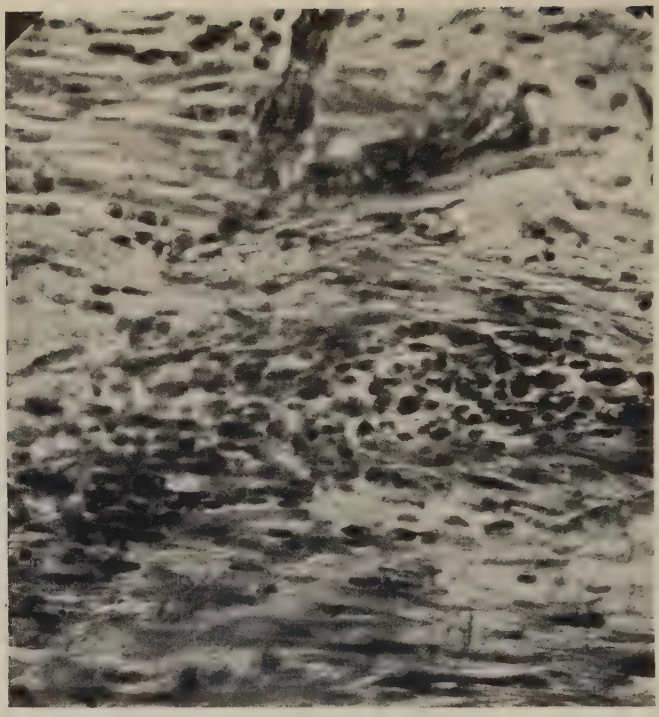


Abb. 7c.

Schlussfolgerungen

Die Tatsache, dass bei chronischen Periodontitiden der Alveolarknochen in verhältnismässig weitem Bereich infiltriert und in die Entzündung miteinbezogen ist, ohne dass dies im Röntgenbild erkannt werden kann, dürfte zahlreiche Misserfolge und spätere Recidive nach medikamentöser Behandlung erklären.

Selbst bei durchgängigen Wurzelkanälen genügt es einfach nicht, nach 3—4 Einlagen den angeblich sterilisierten Zahn mit einer Wurzelfüllung zu versehen und zu verschliessen, gar nicht zu reden von Zähnen mit nicht durchgehenden Kanälen. So wird z. B. von vielen Zahnärzten die Jodoformpaste nach Walkoff als Material zur Füllung von Wurzel und Granulom abgelehnt mit der Begründung, dass einige Zeit nach Abschluss der Behandlung oft wieder Recidive auftraten. Schuld an solchen Misserfolgen dürfte wohl kaum die Jodoformpaste, sondern vor allem eine mangelhafte und zu wenig tiefgehende Sterilisation nicht nur des Wurzeldentins, sondern beson-

ders des periapicalen Gewebes sein. Es fragt sich deshalb, ob nicht überhaupt, vielleicht mit Ausnahme von ganz einfachen Fällen, die übliche medikamentöse Behandlung der Jontophorese zu weichen hat. Dabei sollten Zähne mit vollkommen gangränös zerfallener Pulpa nicht zu den einfachen Fällen gezählt werden, da ja das Röntgenbild uns über eine schon vorhandene Infektion des Alveolarknochens oft gar keine Auskunft gibt.

Diese Tatsache ist aber auch noch in anderer Beziehung von Bedeutung. Immer häufiger werden Patienten wegen Herdinfektionsverdacht vom Arzt zur Untersuchung an den Zahnarzt überwiesen. Dieser wird die in Frage kommenden Zähne, das heisst Zähne mit gangränösen Pulpen und alten Wurzelfüllungen zur Feststellung einer eventuellen chronischen Entzündung des apicalen Gewebes in erster Linie der röntgenologischen Untersuchung zuführen.

Da das Röntgenbild aber eine vorhandene Entzündung des Knochens, sofern diese nicht schon zu grössern Schäden geführt hat, nicht unbedingt anzeigt, dürfte sich in Zweifelsfällen eine Trepanation in der beschriebenen Weise mit anschliessender histologischer Untersuchung des entnommenen Materials rechtfertigen.

Für Wurzelspitzenresektionen sei daher daran festgehalten, dass ein sicherer Erfolg nur dann möglich ist, wenn sich der Zahnarzt nicht bloss auf ein oberflächliches Ausräumen des Granulationsherdes beschränkt, sondern eingedenk der verhältnismässig weiten Ausdehnung der Entzündung auch den benachbarten Knochen so weit als tunlich in den Eingriff miteinbezieht.

Zusammenfassung

Zur Diagnose der chronischen Periodontitiden ist das Röntgenbild ein, in der täglichen Praxis zwar wertvolles Hilfsmittel, es ist jedoch nicht absolut zuverlässig, da es nur grössere Defekte des Knochens in der Umgebung der Wurzelhaut anzeigt. Ueber die genaue Ausdehnung der Entzündung im Knochen gibt es keinerlei Auskunft.

Die histologische Untersuchung des Alveolarknochens über der Wurzelspitze nach Entnahme desselben mit dem Trepanbohrer ergibt bedeutend genauere Resultate. Sie zeigt in den meisten Fällen eine mit dem Röntgenbild verglichen überraschend weite Ausdehnung der Entzündung im umliegenden Knochen.

Damit dürften sich die nach scheinbar erfolgreicher Granulombehandlung häufig auftretenden Recidive erklären. Für die Praxis ergeben sich folgende Konsequenzen:

1. Eine erfolgreiche Behandlung von Granulomzähnen ist nur mit solchen Methoden möglich, die eine ausgiebige Sterilisation, nicht nur von Zahn und Periodontium, sondern auch des sie umgebenden Alveorlarknochens in weitestem Umkreis garantieren. Bei Zähnen mit nicht durchgehenden Kanälen ist desahlb eine Granulombehandlung auf medikamentöser Basis abzulehnen. Bei durchgehenden Kanälen soll sie, wenn überhaupt angewandt, nur in Kombination mit der Jontophorese durchgeführt werden. Ganz allgemein ist die tiefgehende Jontophoresesterilisation der medikamentösen Granulombehandlung vorzuziehen.

2. Bei der Entfernung von Granulationsherden durch die Wurzelspitzenresektion soll der, die Wurzelspitze umgebende Alveolarknochen so weit als tunlich in den Eingriff miteinbezogen werden.

3. In Fällen von Herdinfektionsverdacht soll bei in Frage kommenden Zähnen das Röntgenbild durch die zuverlässigere histologische Untersuchung ergänzt werden.

4. Die übliche Unterteilung in einfache Gangrän, das heisst Gangrän der Pulpa ohne Beteiligung des periapicalen Gewebes und komplizierte Gangrän, das heisst Gangrän in Kombination mit einer chronischen Entzündung von Periodontium und Alveolarknochen nur auf Grund einer Röntgenaufnahme ist unhaltbar. Gangränzähne sollen deshalb bei der Behandlung besser ohne Ausnahme als Fälle von komplizierter Gangrän betrachtet werden.

Literaturverzeichnis.

Müller O., Dentin und Granulomsterilisation. Schweizerische Monatsschrift für Zahnheilkunde, Oktober 1942.

Euler-Meier, Pathohistologie der Zähne.

v. Möllendorf, W., Lehrbuch der Histologie.

Port-Euler, Lehrbuch der Zahnheilkunde.

Aschoff L., Path. Anatomie.

Kantorowicz, Handwörterbuch der gesamten Zahnheilkunde.

Herrn Prof. Müller danke ich an dieser Stelle für seine wertvollen Hinweise und Ratschläge.